

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-271337

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

B41J 29/00

B41J 29/38

H04B 7/26

(21)Application number : 2001-062976

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 07.03.2001

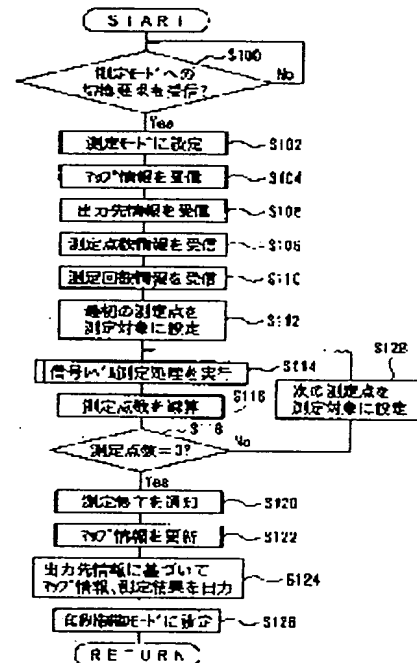
(72)Inventor : HOSHINA MASAKI

(54) COMMUNICATION CONDITION MONITOR SYSTEM, COMMUNICATION APPARATUS, PRINTER AND PROGRAM FOR USER TERMINAL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a communication condition monitor system in which communication condition between communication apparatus performing radio communication can be grasped easily.

SOLUTION: A user terminal 100 is connected with printers P1-P5 to communicate by radio. Each printer P1-P5 has a unit 44 for measuring the level of a radio signal communicated between the printer and the user terminal 100 and the measurements of the level measuring unit 44 are informed to the user terminal 100. The user terminal 100 informs the received measurements to each printer P1-P5 along with a map display. Based on the received measurements, a printer of best communication condition is specified among the printers P1-P5 and the specified printer is informed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## Japanese Laid-Open Patent Application No. 2002-271337

[0047] Level measurement request processing is a processing which, according to user's instructions, requests measurement of levels of wireless signals used for communication between the user terminal 100 and the printers  $P_1$  to  $P_5$ , and notification of the measurement results to the printers  $P_1$  to  $P_5$ . When the processing is carried out in the CPU 50, first, the process proceeds to Step S300 as shown in FIG. 6. In Step S300, it is determined whether an instruction for measurement is inputted or not. When the instruction for measurement is inputted (Yes), the processing proceeds to Step S302, whereas when it is determined otherwise (No), the processing stays in Step S300 until an instruction for measurement is inputted.

[0048] In Step S302, a user inputs a selection, as a destination of an output of the measurement results, from the user terminal 100, the display device 42, the printer control device 45 or the cable 49. In Step S304, the number of measurement points is inputted. In Step S306, the frequency of measurements is inputted. In Step S308, the first printer  $P_1$  is set as a printer to be requested for measurement. In Step S310, a request for switching the mode of the printer to the measurement mode is sent to the printer to be requested for measurement. In Step S312, map information is retrieved from the memory device 61, and the retrieved map information is sent to the printer to be requested for measurement, and the processing proceeds to Step S314.

[0049] In Step S314, the output information is sent to the printer to be requested for measurement based on the output selection inputted in Step S302. In Step S316, measurement point information is sent to the printer to be requested for measurement based on the number of measurement points inputted in Step S304. In Step S318, the measurement frequency information is sent to the printer to be requested for measurement based on the frequency of measurements inputted in Step S306, and the processing proceeds to Step S320.

[0050] In Step S320, it is determined whether or not a notification of measurement completion is sent. When it is determined that the notification of measurement completion is received (Yes), the

processing proceeds to Step S322, whereas when it is determined otherwise (No), the processing stays in Step S320 until a notification of measurement completion is received. In Step S322, it is determined whether or not the selected output destination, inputted in Step S302, is the user terminal 100. When it is determined that the selected output is the user terminal 100 (Yes), map information and the measurement results are received in Step S324. In Step S326, it is determined whether or not the processing from Steps S310 to S324 for all the printers  $P_1$  to  $P_5$  is finished, and when it is determined that the processing for all the printers  $P_1$  to  $P_5$  is finished (Yes), the processing proceeds to Step S328.

[0051] In Step S328, it is determined whether or not the selected output destination inputted in Step S302 is the user terminal 100. When it is determined that the selection on the output destination is the user terminal 100 (Yes), a printer which maintains the best communication status is identified from the printers  $P_1$  to  $P_5$  in Step S330, and the processing proceeds to Step S332.

[0052] In Step 332, a floor map is displayed based on the received map information. In Step S334, the location of the printer which is identified as the best printer is highlighted on the floor map. In Step S336, the received measurement results are displayed on the display device 62, and the processing returns to the original processing after the series of processing is finished. Meanwhile, when it is determined that the selected output destination inputted in Step S302 is not the user terminal 100 (No), the processing returns to the original processing after the series of processing is finished.

[0053] On the other hand, when it is determined that the processing from Steps S310 to S324 is not finished for all the printers  $P_1$  to  $P_5$  (No) in Step S326, the processing proceeds to Step S338 for setting the next printer to be requested for measurement, and proceeds to Step S310. Meanwhile, in the case where it is determined that the selected output destination inputted in Step S302 is not the user terminal 100 (No) in Step S322, the processing proceeds to Step S326.

[0054] Next, operations for the abovementioned embodiment will be described with reference to FIG. 7. FIG. 7 is a diagram which illustrates the display screen of the user terminal 100. In order to

check the communication statuses between the user terminal 100 and the printers  $P_1$  to  $P_5$ , the user inputs an instruction for measurement via the user terminal 100. Note that prior to the measurement, map information which indicates a floor map of the room 10 and access information for the printers  $P_1$  to  $P_5$  should be registered in each of the user terminal 100, and installation location information and access information for each user terminal 100 should be registered in each of the printers  $P_1$  to  $P_5$ , respectively.

[0055] In the user terminal 100, when an instruction for measurement is inputted, the user is requested to select an output destination, input of the measurement points and the number of measurement through Step S302 to 306. Here, the user inputs a selection, in response to the request, to choose the user terminal 100 as the output destination. For example, in the case where the user wishes to measure all the user terminals 100, the user inputs five points as the measurement points, and 100 as the measurement frequency.

[0056] In the user terminal 100, when the user inputs the output destination selection, the number of measurement points and the measurement frequency, the following processing is carried out through Steps S310 to S318: the printer  $P_1$  of the printers  $P_1$  to  $P_5$  is set to be requested for measurement; a request for switching the mode of the printer to the measurement mode is sent to the printer  $P_1$ ; and the map information of the memory device 61, output destination information, measurement point information and measurement frequency information are sequentially sent to the printer  $P_1$ .

[0057] In the printer  $P_1$ , when the request for switching to the measurement mode is received along with the map information, the output information, the measurement point information and the measurement frequency information, the following processing is performed through Steps S100 to S114: the present mode of the printer  $P_1$  is set to the measurement mode; the first user terminal 100 from the five user terminals 100 is set as a terminal to be measured; the level of wireless signals received from the user terminal 100 is measured.

[0058] When the signal level is measured, the printer  $P_1$  is connected to the user terminal 100 to be measured, based on the access information

stored in the memory 41, and the level of the signals received from the user terminal 100 is measured by the level measurement device 44 through Steps S200 and S202. Then, in Step S204, a remote loopback command is transmitted to the user terminal 100 to be measured. Whether or not any error has occurred in the communication process is determined by checking the details of the response to the transmission, and when errors are detected, the number of errors is increased. In Step S206, the measurement frequency indicated in the measurement frequency information is subtracted by "1". Steps S202 to S206 are repeated until the measurements frequency becomes "0". In this case, since the user entered 100 as the measurement frequency, Steps S202 to S206 repeated 100 times.

[0059] When the measurement frequency becomes "0", an average of the measured signal levels are calculated, and the connection with the user terminal 100 to be measured is disconnected in Steps S210 and S212. Thus, the average of the signal level and the number of errors become the measurement results. Next, when the measurement of the signal level of the user terminal 100 to be measured is finished, the following processing is performed through Steps S116, S118, and S128: the number of measurement points indicated in the measurement frequency information is subtracted by "1"; if the number of measurement points is not "0", the next user terminal 100 out of the five user terminals 100 is set as a terminal to be measured; the level of wireless signals received from the user terminal 100 to be measured is measured in the same manner as described above. The series of signal level measurement processing continues while switching the measurement object, until the number of measurement points reaches "0".

[0060] When the number of measurement points reaches "0", the following processing is performed in Step S120 and S122: the measurement completion is notified to the accessed user terminal 100; a message indicating measurement completion is displayed on the display device 42; the map information is renewed by plotting the location of the printer on a floor map which is specified by the received map information. Next, in Steps S124 and S126, the renewed map information and the measurement results are outputted to the

accessed user terminal 100 since the selected output destination is the user terminal 100, and the present mode of the printer P<sub>1</sub> is set to print control mode.

[0061] Since the selected output destination is the user terminal 100, when the notification of measurement completion is received in the user terminal 100, the map information and the measurement results are received in Steps S322 and S324. When the map information and the measurement results are received, the measurement request processing for the printer P<sub>1</sub> ends. Afterwards, the measurement request processing is performed for the printers P<sub>2</sub> to P<sub>5</sub> in the same manner as described above. The map information and the measurement results can thus be retrieved for all the printers P<sub>1</sub> to P<sub>5</sub>.

[0062] Since the selected output destination is the user terminal 100, after the map information and the measurement results are retrieved for all the printer P<sub>1</sub> to P<sub>5</sub>, the following processing is carried out through Steps S328 to S334: the best printer with regard to communication status is identified from the printers P<sub>1</sub> to P<sub>5</sub> based on the received measurement results; the floor map is displayed based on the received map information as shown in FIG. 7 in the left area which is approximately half of the display screen; the location of the printer which was identified as the best printer in the floor map is highlighted. In this case, for instance, the printer P<sub>5</sub> was identified as the best printer from the printers P<sub>1</sub> to P<sub>5</sub>, thus the printer P<sub>5</sub> on the upper right corner of the floor map is highlighted with a star symbol.

[0063] In Step S336, the received measurement results are displayed on the right area which is approximately half of the display screen. The display of the measurement results is carried out by displaying the average wireless signal level and the number of errors for each combination of the respective user terminals 100 and the respective printers P<sub>1</sub> to P<sub>5</sub>, along with the number of printers which maintain the best communication status and the date and time of the measurement.

[0064] Meanwhile, in the case where the user selects the display units 42 as an output destination, the measurement results are displayed, not on the user terminal 100, but on the display device 42 of the respective printers P<sub>1</sub> to P<sub>5</sub>. In the case where the user selects the printer control device 45 as the output destination, the results are

printed on a piece of paper, unlike the above-mentioned case which the results are displayed on the user terminal 100.

[0065] In the case where the user selects the cable 49 as an output destination, the results are outputted to a terminal which is connected to the cable 49, unlike the abovementioned case where the results are displayed on the user terminal 100. In this embodiment, the respective user terminals 100 and the respective printers  $P_1$  to  $P_5$  are connected to communicate through wireless signals. The respective printers  $P_1$  to  $P_5$  have the level measurement device 44 which measures the level of wireless signals utilized for communication between each user terminal 100 and the respective printers  $P_1$  to  $P_5$ , and the measurement results obtained by the measurement devices 44 are sent to the user terminal 100. When the measurement results are received, the user terminal 100 performs notification regarding the communication status with the printers  $P_1$  to  $P_5$  based on the received measurement results.

[0066] Thus, the user can receive the measurement results via the user terminal 100, and thus it is relatively easy to find out the communication status between the user terminal 100 and the printers  $P_1$  to  $P_5$  compared to the conventional cases. Furthermore, in this embodiment, when receiving the measurement results, the user terminal 100 identifies a printer which maintains the best communication status from the printers  $P_1$  to  $P_5$ , and sends notification regarding the identified printer.

[0067] Thus, the user can find out the printer which maintains the best communication status using the user terminal 100; therefore, relatively high-quality wireless communication can be expected. In addition, in the present embodiment, the user terminal 100 sends map information which illustrates a floor map of the room 10, as well as a measurement request to the printers  $P_1$  to  $P_5$ . When the map information and the measurement results are received, the user terminal 100 sends notification regarding communication status, and displays the map based on the received map information and measurement results. When the measurement request and the map information are received, the printers  $P_1$  to  $P_5$  performs the following processing: measurement conducted by the level measurement device 44; renewing the map



information by plotting its own location on the floor map which is identified by the received map information; and sending the renewed map information and the measurement results to the user terminal 100.

[0068] With this, the user can know via the user terminal 100 the communication status between the user terminals 100 and the printers  $P_1$  to  $P_5$ , together with a map display showing the locations of the printers  $P_1$  to  $P_5$ , and thus it is possible to know the communication status between the user terminal 100 and the respective printers  $P_1$  to  $P_5$  more easily. In addition, in this embodiment, the respective printers  $P_1$  to  $P_5$  can also display the measurement results on the display device 42 obtained by the level measurement device 44.

[0069] With this, the user can also receive a notification of the measurement results on the printers  $P_1$  to  $P_5$ , which are positioned in the places which are relatively easy to see, and thus it is relatively easy to know the communication status between the user terminal 100 and the respective printers  $P_1$  to  $P_5$  compared to the conventional examples. In the abovementioned embodiment, the printers  $P_1$  to  $P_5$  correspond to the communication device in Claims 1 to 6, 8 or 10. The level measurement devices 44 corresponds to the signal level measurement unit in Claims 1, 2, 4, 5, 7 to 9, and Step S124 corresponds to the communication unit in Claims 1, 2, 4, 5, 7 to 9. In addition, the setting location information corresponds to the location information in Claim 4, and the measurement results of the level of wireless signals and the number of errors correspond to the signal level information in Claim 4 and 5.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-271337

(P2002-271337A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	チーシート* (参考)
H 0 4 L 12/28	3 0 0	H 0 4 L 12/28	3 0 0 M 2 C 0 6 1
B 4 1 J 29/00		B 4 1 J 29/38	Z 5 K 0 3 3
29/38		29/00	E 5 K 0 6 7
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	K

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-62976(P2001-62976)

(22) 出願日 平成13年3月7日 (2001.3.7)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 保科 正樹

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100060980

弁理士 森 哲也 (外2名)

Fターム(参考) 2C061 AP01 CG02 CG15 HQ12

5K033 DA17 EA07 EC00

5K067 AA01 AA23 BB21 DD17 DD42

DD44 EE02 EE10 FF03 FF16

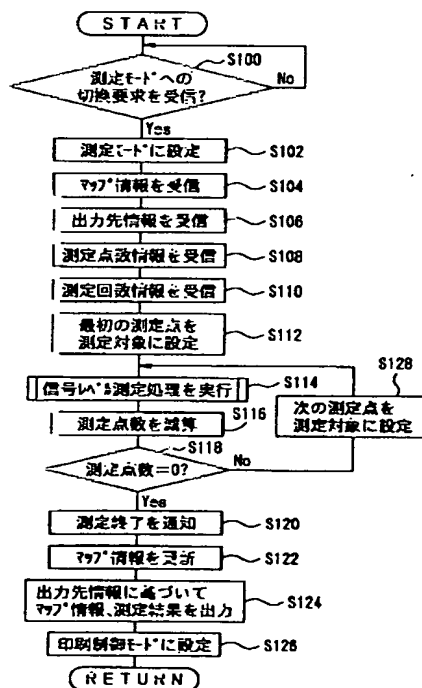
FF23

(54) 【発明の名称】 通信状態監視システム、通信機器、印刷装置及びユーザ端末用プログラム

(57) 【要約】

【課題】 無線通信を行う通信機器間の通信状態を容易に把握することができる通信状態監視システムを提供する。

【解決手段】 ユーザ端末100と印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>とを無線により通信可能に接続する。印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>は、ユーザ端末100との間で通信される無線信号のレベルを測定するレベル測定装置44を有し、レベル測定装置44での測定結果をユーザ端末100に通知する。ユーザ端末100は、測定結果を受信したときは、マップ表示とともに、受信した測定結果を各印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>ごとに通知する。また、受信した測定結果に基づいて、印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>のなかから通信状態が最良の印刷装置を特定し、特定した印刷装置に関する通知を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ユーザの利用に供するユーザ端末と、データ通信を行う通信機器とを無線により通信可能に接続し、前記ユーザ端末と前記通信機器との通信状態を監視するシステムであって、

前記ユーザ端末と前記通信機器との間で通信される無線信号のレベルを測定する信号レベル測定手段と、前記信号レベル測定手段での測定結果を前記ユーザ端末に通知する通知手段とを備えることを特徴とする通信状態監視システム。

【請求項2】 ユーザの利用に供するユーザ端末と、データ通信を行う複数の通信機器とを無線により通信可能に接続し、前記ユーザ端末と前記通信機器との通信状態を監視するシステムであって、

前記通信機器は、前記ユーザ端末との間で通信される無線信号のレベルを測定する信号レベル測定手段と、前記信号レベル測定手段での測定結果を前記ユーザ端末に通知する通知手段とを有し、  
前記ユーザ端末は、前記測定結果を受信したときは、受信した測定結果に基づいて、前記通信機器との通信状態に関する通知を行うようになっていることを特徴とする通信状態監視システム。

【請求項3】 請求項2において、  
前記ユーザ端末は、前記測定結果を受信したときは、受信した測定結果に基づいて、前記複数の通信機器のなかから通信を行うのに適していると思われる通信機器を特定し、特定した通信機器に関する通知を行うようになっていることを特徴とする通信状態監視システム。

【請求項4】 請求項2及び3のいずれかにおいて、  
前記通知手段は、自己の通信機器の位置を特定するための位置情報及び前記信号レベル測定手段で測定した信号レベルを示す信号レベル情報を前記ユーザ端末に送信するようになっており、  
前記ユーザ端末は、前記位置情報及び前記信号レベル情報を受信したときは、受信した位置情報及び信号レベル情報に基づいて、前記通信状態に関する通知及び前記通信機器の位置に関する通知を行うようになっていることを特徴とする通信状態監視システム。

【請求項5】 請求項4において、  
前記ユーザ端末は、前記通信機器が存在すると思われる位置周辺のマップを示すマップ情報を測定要求とともに前記通信機器に送信し、前記マップ情報及び前記信号レベル情報を受信したときは、受信したマップ情報及び信号レベル情報に基づいて、前記通信状態に関する通知及び前記マップの表示を行うようになっており、  
前記通信機器は、前記測定要求とともに前記マップ情報を受信したときは、前記信号レベル測定手段による測定を行うとともに、受信したマップ情報により特定されるマップ上に自己の位置を記録することによりそのマップ情報を更新し、前記通知手段は、更新したマップ情報及

び前記信号レベル情報を前記ユーザ端末に送信するようになっていることを特徴とする通信状態監視システム。

【請求項6】 請求項2乃至5のいずれかにおいて、  
前記通信機器は、印刷装置であることを特徴とする通信状態監視システム。

【請求項7】 ユーザの利用に供するユーザ端末と、複数の印刷装置とを無線により通信可能に接続し、前記ユーザ端末と前記印刷装置との通信状態を監視するシステムであって、

前記印刷装置は、前記ユーザ端末との間で通信される無線信号のレベルを測定する信号レベル測定手段と、前記信号レベル測定手段での測定結果を通知する通知手段とを有することを特徴とする通信状態監視システム。

【請求項8】 請求項2記載の通信状態監視システムにおけるユーザ端末と無線により通信可能に接続する機器であって、

前記ユーザ端末との間で通信される無線信号のレベルを測定する信号レベル測定手段と、前記信号レベル測定手段での測定結果を前記ユーザ端末に通知する通知手段とを備えることを特徴とする通信機器。

【請求項9】 請求項7記載の通信状態監視システムにおけるユーザ端末と無線により通信可能に接続する装置であって、

前記ユーザ端末との間で通信される無線信号のレベルを測定する信号レベル測定手段と、前記信号レベル測定手段での測定結果を通知する通知手段とを備えることを特徴とする印刷装置。

【請求項10】 請求項3記載の通信状態監視システムにおけるコンピュータからなるユーザ端末に実行させるためのプログラムであって、

前記測定結果を受信したときは、受信した測定結果に基づいて、前記複数の通信機器のなかから通信を行うのに適していると思われる通信機器を特定し、特定した通信機器に関する通知を行う処理を実行させるためのプログラムであることを特徴とするユーザ端末用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ユーザ端末と通信機器との通信状態を監視するシステム並びにそれに適用する機器およびプログラムに係り、特に、無線通信を行う通信機器間の通信状態を容易に把握することができる通信状態監視システム、通信機器、印刷装置およびユーザ端末用プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】最近、ネットワーク機器を無線LANにより接続し、ネットワーク機器相互で無線により通信を行う形態が採用されるようになってきている。これにより、ネットワーク機器間をケーブルで接続する必要性がないことから、機器の配置制限が比較的に少なくなるため、従来のケーブル接続の形態に比して、機器の設置作

業が容易であること、機器の配置に関して自由度が高いこと、機器の増設等の拡張が容易であること等様々な利点がある。

【0003】しかし反面、ネットワーク機器間の通信を無線で行うには、混信、干渉、フェージング等の無線通信特有の通信障害が発生するという問題がある。ネットワーク機器に取り付けられる無線通信装置は、ネットワーク機器の様々な設置環境を想定してある程度の通信障害には耐え得るよう設計がなされているが、それでもすべての設置環境に対応するのは極めて難しい。したがって、現状では、ユーザの設置環境によって、ネットワーク機器間でうまく通信を行えずスループットが低下したり、最悪の場合には通信がまったく行えないということもあり得る。例えば、パーティション越しにネットワーク機器をそれぞれ設置した場合には、パーティションが障害となって通信が期待通りに行えないことがある。

【0004】従来、こうした無線ネットワークにおいて、ネットワーク機器間の通信状態を監視・改善するための技術としては、例えば、特開平6-168192号公報に開示されたプリンタ・ターミナルシステム（以下、第1の従来例という。）、特開平8-305519号公報に開示された無線操作式印刷装置（以下、第2の従来例という。）、および特開平10-93616号公報に開示されたアクセスポイント装置（以下、第3の従来例という。）があった。

【0005】第1の従来例では、送信側11においては、データ信号をスペクトラム拡散処理回路12により、ダイレクト・シーケンス方式でスペクトラム拡散処理した後、FSK変調回路13により、FSK変調して、電波法に適合する微弱電波信号で送信し、受信側31においては、受信した微弱電波信号をFSK復調回路33により、FSK復調した後、スペクトラム逆拡散処理回路34により、ダイレクト・シーケンス方式でスペクトラム逆拡散処理し、データ信号として取り出す。

【0006】これにより、他の伝送信号などによる伝送妨害とか干渉に強く、かつ他の伝送信号に与える干渉も少なく、通信可能な距離範囲の拡大、盗聴の防止、データ品質の向上などが図られる。第2の従来例では、プリンタ10に着脱可能な無線式の複数の操作ユニット20、40は、各々、プリンタ10に関する各種の設定操作（印刷出力形式等）を行うための操作部26と、この操作部26によって設定された内容をプリンタ10に無線送信する送信部と、他の操作ユニットからプリンタ10に対する制御電波信号を受信する受信部とを備えている。受信部が制御電波信号を受信しているときは、その操作ユニットの送信部の送信動作は禁止される。

【0007】これにより、複数の操作ユニットからの同時送信による混信や干渉が回避され、誤設定や誤動作が防止される。ある操作ユニットからなされた設定は、その操作ユニットからの許可がない限り変更できない。設定に用いられた操作ユニットはプリンタ10の表示部に

表示される。第3の従来例では、無線LANと有線LANとの間でフレーム中継を行い、情報を表示するための表示パネル部13と、無線LANとの間の該当するチャネルにおける送受信動作を監視し、自グループによる送受信か、他グループによる送受信か、またはノイズによるチャネル専有が行われている時間を監視する送受信状態監視部6と、送受信状態監視部6による監視結果に基づき、前記チャネルが自グループ、他グループ、ノイズのそれぞれに専有されている割合を示す表示の画像データを作成し、作成した画像データに基づく割合表示を表示パネル部13に対して行う。

【0008】これにより、アクセスポイント装置に対する干渉を検出・表示することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、第1の従来例および第2の従来例にあつては、無線通信で生じる干渉や混信の影響を低減することができるものの、それでもユーザの設置環境に依存して通信障害が生じた場合には、ユーザは、通信障害がどのネットワーク機器との通信において生じているのかを把握することができない。

【0010】この点、第3の従来例では、通信障害がどのネットワーク機器との通信において生じているのかをアクセスポイント装置の表示によってある程度把握することが可能ではあるが、一般に、アクセスポイント装置等の中継機器は、無線信号の送受信に適した見通しのよい高い位置に設置されることが多く、その場合は、アクセスポイント装置の表示がユーザの目に付きにくいという問題がある。そのため、アクセスポイント装置の通知機能を知らないユーザにとっては、通知があつたことさえ把握することができず、アクセスポイント装置の通知機能を知っているユーザにとっても、高い位置にあるアクセスポイント装置の表示を確認するのは煩わしい作業である。

【0011】そこで、本発明は、このような従来の技術の有する未解決の課題に着目してなされたものであつて、無線通信を行う通信機器間の通信状態を容易に把握することができる通信状態監視システム、通信機器、印刷装置およびユーザ端末用プログラムを提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る請求項1記載の通信状態監視システムは、ユーザの利用に供するユーザ端末と、データ通信を行う通信機器とを無線により通信可能に接続し、前記ユーザ端末と前記通信機器との通信状態を監視するシステムであつて、前記ユーザ端末と前記通信機器との間で通信される無線信号のレベルを測定する信号レベル測定手段と、前記信号レベル測定手段での測定結果を前記ユーザ端末に通知する通知手段とを備える。

【0013】このような構成であれば、信号レベル測定手段により、ユーザ端末と通信機器との間で通信される無線信号のレベルが測定され、通知手段により、その測定結果がユーザ端末に通知される。したがって、ユーザ端末では、測定結果の通知を受けることができる。ここで、無線通信には、電波法で規定される電波を用いて通信を行うのに限らず、その電波よりも低い周波数の電磁波若しくは光やX線等その電波よりも高い周波数の電磁波、または超音波その他の音波を用いて通信を行うことも含まれる。以下、請求項2および7記載の通信状態監視システム、請求項8記載の通信機器、請求項9記載の印刷装置、並びに請求項10記載のユーザ端末用プログラムにおいて同じである。

【0014】また、本システムは、ユーザ端末および通信機器を通信可能に接続したネットワークシステムとして構成してもよいし、ユーザ端末、通信機器およびそれらとは別の他の端末を通信可能に接続したネットワークシステムとして構成してもよい。後者の場合、各構成要素は、それぞれ通信可能に接続されていれば、ユーザ端末、通信機器および他の端末のうちどの端末に属していてもよい。例えば、信号レベル測定手段および通知手段を他の端末に設けて構成してもよいし、信号レベル測定手段をユーザ端末または通信機器に設け、通知手段を他の端末に設けて構成することもできる。

【0015】さらに、本発明に係る請求項2記載の通信状態監視システムは、ユーザの利用に供するユーザ端末と、データ通信を行う複数の通信機器とを無線により通信可能に接続し、前記ユーザ端末と前記通信機器との通信状態を監視するシステムであって、前記通信機器は、前記ユーザ端末との間で通信される無線信号のレベルを測定する信号レベル測定手段と、前記信号レベル測定手段での測定結果を前記ユーザ端末に通知する通知手段とを有し、前記ユーザ端末は、前記測定結果を受信したときは、受信した測定結果に基づいて、前記通信機器との通信状態に関する通知を行うようになっている。

【0016】このような構成であれば、通信機器では、信号レベル測定手段により、ユーザ端末との間で通信される無線信号のレベルが測定され、通知手段により、その測定結果がユーザ端末に通知される。ユーザ端末では、測定結果を受信すると、受信した測定結果に基づいて、通信機器との通信状態に関する通知が行われる。

【0017】さらに、本発明に係る請求項3記載の通信状態監視システムは、請求項2記載の通信状態監視システムにおいて、前記ユーザ端末は、前記測定結果を受信したときは、受信した測定結果に基づいて、前記複数の通信機器のなかから通信を行うのに適していると思われる通信機器を特定し、特定した通信機器に関する通知を行うようになっている。

【0018】このような構成であれば、ユーザ端末では、測定結果を受信すると、受信した測定結果に基づい

て、複数の通信機器のなかから通信を行うのに適していると思われる通信機器が特定され、特定された通信機器に関する通知が行われる。ここで、通信機器との通信状態に関する通知とは、例えば、ユーザ端末と通信機器との間で通信される無線信号のレベルがどれぐらいかを通知すること、ユーザ端末と通信機器とが通信を行うのに適している状態にあるか否かを通知すること、通信機器が複数ある場合はユーザ端末と通信を行うのに適している通信機器がどれであるかを通知することが挙げられる。

【0019】さらに、本発明に係る請求項4記載の通信状態監視システムは、請求項2および3のいずれかに記載の通信状態監視システムにおいて、前記通知手段は、自己の通信機器の位置を特定するための位置情報および前記信号レベル測定手段で測定した信号レベルを示す信号レベル情報を前記ユーザ端末に送信するようになっており、前記ユーザ端末は、前記位置情報および前記信号レベル情報を受信したときは、受信した位置情報および信号レベル情報に基づいて、前記通信状態に関する通知および前記通信機器の位置に関する通知を行うようになっている。

【0020】このような構成であれば、通信機器では、通知手段により、自己の位置を特定するための位置情報および測定された信号レベルを示す信号レベル情報がユーザ端末に送信される。ユーザ端末では、位置情報および信号レベル情報を受信すると、受信した位置情報および信号レベル情報に基づいて、通信状態に関する通知および通信機器の位置に関する通知が行われる。

【0021】さらに、本発明に係る請求項5記載の通信状態監視システムは、請求項4記載の通信状態監視システムにおいて、前記ユーザ端末は、前記通信機器が存在すると思われる位置周辺のマップを示すマップ情報を測定要求とともに前記通信機器に送信し、前記マップ情報および前記信号レベル情報を受信したときは、受信したマップ情報および信号レベル情報に基づいて、前記通信状態に関する通知および前記マップの表示を行うようになっており、前記通信機器は、前記測定要求とともに前記マップ情報を受信したときは、前記信号レベル測定手段による測定を行うとともに、受信したマップ情報により特定されるマップ上に自己の位置を記録することによりそのマップ情報を更新し、前記通知手段は、更新したマップ情報および前記信号レベル情報を前記ユーザ端末に送信するようになっている。

【0022】このような構成であれば、通信機器との通信状態を確認するには、ユーザは、ユーザ端末においてマップ情報を測定要求とともに通信機器に送信する。通信機器では、測定要求とともにマップ情報を受信すると、信号レベル測定手段により、ユーザ端末との間で通信される無線信号のレベルが測定され、受信したマップ情報により特定されるマップ上に自己の位置が記録され

ることによりそのマップ情報が更新され、通知手段により、更新されたマップ情報および信号レベル情報がユーザ端末に送信される。

【0023】ユーザ端末では、マップ情報および信号レベル情報を受信すると、受信したマップ情報および信号レベル情報に基づいて、通信状態に関する通知およびマップの表示が行われる。さらに、本発明に係る請求項6記載の通信状態監視システムは、請求項2ないし5のいずれかに記載の通信状態監視システムにおいて、前記通信機器は、印刷装置である。

【0024】このような構成であれば、印刷装置では、信号レベル測定手段により、ユーザ端末との間で通信される無線信号のレベルが測定され、通知手段により、その測定結果がユーザ端末に通知される。ユーザ端末では、測定結果を受信すると、受信した測定結果に基づいて、印刷装置との通信状態に関する通知が行われる。

【0025】さらに、本発明に係る請求項7記載の通信状態監視システムは、ユーザの利用に供するユーザ端末と、複数の印刷装置とを無線により通信可能に接続し、前記ユーザ端末と前記印刷装置との通信状態を監視するシステムであって、前記印刷装置は、前記ユーザ端末との間で通信される無線信号のレベルを測定する信号レベル測定手段と、前記信号レベル測定手段での測定結果を通知する通知手段とを有する。

【0026】このような構成であれば、印刷装置では、信号レベル測定手段により、ユーザ端末との間で通信される無線信号のレベルが測定され、通知手段により、その測定結果が通知される。ここで、通知手段は、測定結果を通知するようになっていればどのような構成であってもよく、例えば、測定結果をユーザ端末に通知するようになっていてもよいし、印刷装置の表示手段や音声出力手段で測定結果を通知するようになっていてもよい。ユーザ端末ではなく印刷装置で直接通知する構成を含む点で請求項6記載の通信状態監視システムとは異なる。以下、請求項9記載の印刷装置において同じである。

【0027】一方、上記目的を達成するために、本発明に係る請求項8記載の通信機器は、請求項2記載の通信状態監視システムにおけるユーザ端末と無線により通信可能に接続する機器であって、前記ユーザ端末との間で通信される無線信号のレベルを測定する信号レベル測定手段と、前記信号レベル測定手段での測定結果を前記ユーザ端末に通知する通知手段とを備える。

【0028】このような構成であれば、請求項2記載の通信状態監視システムにおける通信機器と同等の作用が得られる。一方、上記目的を達成するために、本発明に係る請求項9記載の印刷装置は、請求項7記載の通信状態監視システムにおけるユーザ端末と無線により通信可能に接続する装置であって、前記ユーザ端末との間で通信される無線信号のレベルを測定する信号レベル測定手

段と、前記信号レベル測定手段での測定結果を通知する通知手段とを備える。

【0029】このような構成であれば、請求項7記載の通信状態監視システムにおける印刷装置と同等の作用が得られる。一方、上記目的を達成するために、本発明に係る請求項10記載のユーザ端末用プログラムは、請求項3記載の通信状態監視システムにおけるコンピュータからなるユーザ端末に実行させるためのプログラムであって、前記測定結果を受信したときは、受信した測定結果に基づいて、前記複数の通信機器のなかから通信を行うのに適していると思われる通信機器を特定し、特定した通信機器に関する通知を行う処理を実行させるためのプログラムである。

【0030】このような構成であれば、ユーザ端末によってプログラムが読み取られ、読み取られたプログラムに従ってユーザ端末が処理を実行すると、請求項3記載の通信状態監視システムにおけるユーザ端末と同等の作用が得られる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。図1ないし図7は、本発明に係る通信状態監視システム、通信機器、印刷装置およびユーザ端末用プログラムの実施の形態を示す図である。本実施の形態は、本発明に係る通信状態監視システム、通信機器、印刷装置およびユーザ端末用プログラムを、図1に示すように、印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>とユーザ端末100との間で通信される無線信号のレベルを測定し、ユーザ端末100においてその測定結果を確認する場合について適用したものである。

【0032】まず、本発明を適用するネットワークシステムの構成を図1を参照しながら説明する。図1は、室内10におけるネットワーク機器の配置を示す平面図である。なお、以下の説明において上下左右の方向は、図面方向を基準としている。図1において、室内10の四隅には、印刷装置P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>4</sub>、P<sub>5</sub>がそれぞれ設置されている。また、室内10の中央には、パーティションで区切られたテーブルが上下方向に3つ左右方向に2つずつそれぞれ配置されており、各テーブル上には、左側上から順番に、3台のユーザ端末100がそれぞれ設置され、右側上から順番に、ユーザ端末100、印刷装置P<sub>3</sub>およびユーザ端末100がそれぞれ設置されている。

【0033】そして、4台のユーザ端末100と印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>とは、無線LANにより相互に通信可能に接続されている。次に、印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>の構成を図2を参照しながら詳細に説明する。図2は、印刷装置P<sub>1</sub>の構成を示すブロック図である。なお、各印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>は、いずれも同一機能を有して構成されているので、以下、印刷装置P<sub>1</sub>の構成についてのみ説明し、他のものについては説明を省略する。

【0034】印刷装置P<sub>1</sub>は、図2に示すように、制御プログラムに基づいて演算およびシステム全体を制御するCPU30と、所定領域にあらかじめCPU30の制御プログラム等を格納しているROM32と、ROM32等から読み出したデータやCPU30の演算過程で必要な演算結果を格納するためのRAM34と、外部装置に対してデータの入出力を媒介するI/F38とで構成されており、これらは、データを転送するための信号線であるバス39で相互にかつデータ授受可能に接続されている。

【0035】I/F38には、外部装置として、ヒューマンインターフェースとしてデータの入力可能なキーボードやマウス等からなる入力装置40と、データやテーブル等をファイルとして格納する記憶装置41と、画像信号に基づいて印刷状況等の画面を表示するパネル型の表示装置42と、ユーザ端末100と無線通信を行う無線通信装置43と、無線通信装置43で受信した無線信号のレベルを測定するレベル測定装置44と、印刷制御を行う印刷制御装置45と、ケーブル49とが接続されている。

【0036】記憶装置41には、印刷装置P<sub>1</sub>の室内10における設置位置を特定するための設置位置情報が格納されている。設置位置情報は、印刷装置P<sub>1</sub>の設置時にユーザが登録するようにしてもよいし、位置測定装置等により測定して自動的に登録するようにしてもよい。また、記憶装置41には、レベルの測定対象となるユーザ端末100と接続するためのアクセス情報が格納されている。この場合は、4台のユーザ端末100のアクセス情報がそれぞれ格納されている。すなわち、受信レベルの測定は、記憶装置41のアクセス情報に基づいて、それにより特定されるユーザ端末100について行う。

【0037】CPU30は、マイクロプロセッシングユニットMPU等からなり、ROM32の所定領域に格納されている所定のプログラムを起動させ、そのプログラムに従って、図3のフローチャートに示すレベル測定結果通知処理を実行するようになっている。図3は、レベル測定結果通知処理を示すフローチャートである。レベル測定結果通知処理は、ユーザ端末100から受信した無線信号のレベルをそれぞれ測定し、それら測定結果を通知する処理であって、CPU30において実行されると、図3に示すように、まず、ステップS100に移行するようになっている。

【0038】ステップS100では、無線信号のレベルを測定する測定モードへの切換要求を受信したか否かを判定し、測定モードへの切換要求を受信したと判定したとき(Yes)は、ステップS102に移行するが、そうでないと判定したとき(No)は、測定モードへの切換要求を受信するまでステップS100で待機する。ステップS102では、印刷装置P<sub>1</sub>の現在のモードを測定モードに設定し、ステップS104に移行して、室内10の平

面マップを示すマップ情報を受信し、ステップS106に移行して、測定結果の出力先としてユーザ端末100、表示装置42、印刷制御装置45およびケーブル49のうちいずれかを示す出力先情報を受信し、ステップS108に移行して、測定対象とするユーザ端末100の測定点数を示す測定点数情報を受信し、ステップS110に移行して、一つのユーザ端末100について何回かの測定を行ってその平均値を測定結果とする場合の測定回数を示す測定回数情報を受信し、ステップS112に移行する。

【0039】ステップS112では、最初の測定点となるユーザ端末100を測定対象に設定し、ステップS114に移行して、測定対象となるユーザ端末100から受信した無線信号のレベルを測定する信号レベル測定処理を実行し、ステップS116に移行して、受信した測定点数情報の測定点数を「1」減算し、ステップS118に移行して、受信した測定点数情報の測定点数が「0」であるか否かを判定し、測定点数が「0」であると判定したとき(Yes)は、ステップS120に移行する。

【0040】ステップS120では、アクセスのあったユーザ端末100に測定終了を通知するとともに、測定が終了した旨を表示装置42に表示し、ステップS122に移行して、記憶装置41の設置位置情報に基づいて、受信したマップ情報により特定される平面マップ上に自己の位置をプロットすることによりそのマップ情報を更新し、ステップS124に移行して、更新したマップ情報および測定結果を、出力先情報により特定される出力先に出力し、ステップS126に移行して、印刷装置P<sub>1</sub>の現在のモードを印刷制御モードに設定し、一連の処理を終了して元の処理に復帰させる。

【0041】一方、ステップS118で、受信した測定点数情報の測定点数が「0」でないと判定したとき(No)は、ステップS128に移行して、次の測定点となるユーザ端末100を測定対象に設定し、ステップS114に移行する。次に、上記ステップS114の信号レベル測定処理を図4を参照しながら詳細に説明する。図4は、信号レベル測定処理を示すフローチャートである。

【0042】信号レベル測定処理は、上記ステップS114で実行されると、図4に示すように、まず、ステップS200に移行するようになっている。ステップS200では、記憶装置41のアクセス情報に基づいて、測定対象となるユーザ端末100に通信可能に接続し、ステップS202に移行して、レベル測定装置44によりユーザ端末100から受信した無線信号のレベルを測定し、ステップS204に移行して、リモートループバックコマンドを測定対象となるユーザ端末100に送信し、その送信に対する応答内容をチェックすることにより通信過程におけるエラーの有無を測定し、エラーがあったときはエラー回数を加算し、ステップS206に移

行する。

【0043】ステップS206では、受信した測定回数情報の測定回数を「1」減算し、ステップS208に移行して、受信した測定回数情報の測定回数が「0」か否かを判定し、測定回数が「0」であると判定したとき(Yes)は、ステップS210に移行して、測定した信号レベルの平均値を算出し、ステップS212に移行して、測定対象となるユーザ端末100との接続を解放し、一連の処理を終了して元の処理に復帰させる。

【0044】一方、ステップS208で、受信した測定回数情報の測定回数が「0」でないと判定したとき(No)は、ステップS202に移行する。次に、ユーザ端末100の構成を図5を参照しながら詳細に説明する。図5は、ユーザ端末100の構成を示すブロック図である。ユーザ端末100は、図5に示すように、制御プログラムに基づいて演算およびシステム全体を制御するCPU50と、所定領域にあらかじめCPU50の制御プログラム等を格納しているROM52と、ROM52等から読み出したデータやCPU50の演算過程に必要な演算結果を格納するためのRAM54と、外部装置に対してデータの入出力を媒介するI/F58とで構成されており、これらは、データを転送するための信号線であるバス59で相互にかつデータ授受可能に接続されている。

【0045】I/F58には、外部装置として、ヒューマンインターフェースとしてデータの入力可能なキーボードやマウス等からなる入力装置60と、データやテーブル等をファイルとして格納する記憶装置61と、画像信号に基づいて画面を表示する表示装置62と、印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>と無線通信を行う無線通信装置63と、ケーブル69とが接続されている。

【0046】記憶装置61には、室内10の平面マップを示すマップ情報および各印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>と接続するためのアクセス情報がそれぞれ格納されている。CPU50は、マイクロプロセッシングユニットMPU等からなり、ROM52の所定領域に格納されている所定のプログラムを起動させ、そのプログラムに従って、図6のフローチャートに示すレベル測定要求処理を実行するようになっている。図6は、レベル測定要求処理を示すフローチャートである。

【0047】レベル測定要求処理は、ユーザからの指示に応じて、印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>との間で通信される無線信号のレベルを測定し、その測定結果を通知すべきことを印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>に要求する処理であって、CPU50において実行されると、図6に示すように、まず、ステップS300に移行するようになっている。ステップS300では、測定をすべき指示を入力したか否かを判定し、測定の指示を入力したとき(Yes)は、ステップS302に移行するが、そうでないと判定したとき(No)は、測定の指示を入力するまでステップS300で待機する。

【0048】ステップS302では、測定結果の出力先としてユーザ端末100、表示装置42、印刷制御装置45およびケーブル49のうちいずれかの選択を入力し、ステップS304に移行して、測定点数を入力し、ステップS306に移行して、測定回数を入力し、ステップS308に移行する。ステップS308では、最初の印刷装置P<sub>1</sub>を測定要求対象に設定し、ステップS310に移行して、測定モードへの切替要求を測定要求対象の印刷装置に送信し、ステップS312に移行して、マップ情報を記憶装置61から読み出し、読み出したマップ情報を測定要求対象の印刷装置に送信し、ステップS314に移行する。

【0049】ステップS314では、ステップS302で入力した出力先の選択に基づいて出力先情報を測定要求対象の印刷装置に送信し、ステップS316に移行して、ステップS304で入力した測定点数に基づいて測定点数情報を測定要求対象の印刷装置に送信し、ステップS318に移行して、ステップS306で入力した測定回数に基づいて測定回数情報を測定要求対象の印刷装置に送信し、ステップS320に移行する。

【0050】ステップS320では、測定終了の通知を受信したか否かを判定し、測定終了の通知を受信したと判定したとき(Yes)は、ステップS322に移行するが、そうでないと判定したとき(No)は、測定終了の通知を受信するまでステップS320で待機する。ステップS322では、ステップS302で入力した出力先の選択がユーザ端末100であるか否かを判定し、出力先の選択がユーザ端末100であると判定したとき(Yes)は、ステップS324に移行して、マップ情報および測定結果を受信し、ステップS326に移行して、すべての印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>についてステップS310からS324までの処理が終了したか否かを判定し、すべての印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>について処理が終了したと判定したとき(Yes)は、ステップS328に移行する。

【0051】ステップS328では、ステップS302で入力した出力先の選択がユーザ端末100であるか否かを判定し、出力先の選択がユーザ端末100であると判定したとき(Yes)は、ステップS330に移行して、受信した測定結果に基づいて印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>のなかから通信状態が最良の印刷装置を特定し、ステップS332に移行する。

【0052】ステップS332では、受信したマップ情報に基づいて平面マップを表示し、ステップS334に移行して、最良のものとして特定した印刷装置の平面マップ上の位置を強調表示し、ステップS336に移行して、受信した測定結果を表示装置62に表示し、一連の処理を終了して元の処理に復帰させる。一方、ステップS328で、ステップS302で入力した出力先の選択がユーザ端末100でないと判定したとき(No)は、一連の処理を終了して元の処理に復帰させる。



【0053】一方、ステップS326で、すべての印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>についてステップS310からS324までの処理が終了していないと判定したとき(No)は、ステップS338に移行して、次の印刷装置を測定要求対象に設定し、ステップS310に移行する。一方、ステップS322で、ステップS302で入力した出力先の選択がユーザ端末100でないと判定したとき(No)は、ステップS326に移行する。

【0054】次に、上記実施の形態の動作を図7を参照しながら説明する。図7は、ユーザ端末100での表示画面を示す図である。印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>との通信状態を確認するには、ユーザは、ユーザ端末100において測定をすべき指示を入力する。なお、測定に先だって、各ユーザ端末100には、室内10の平面マップを示すマップ情報および各印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>のアクセス情報を、各印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>には、設置位置情報および各ユーザ端末100のアクセス情報をそれぞれ登録しておく。

【0055】ユーザ端末100では、測定をすべき指示を入力すると、ステップS302～S306を経て、出力先の選択、測定点数および測定回数を入力することがユーザに対して要求される。ここで、ユーザは、その入力要求に応じて、出力先としてユーザ端末100の選択を入力し、すべてのユーザ端末100について測定を希望する場合は測定点数として例えば5点を入力し、測定回数として例えば100回を入力する。

【0056】ユーザ端末100では、出力先の選択、測定点数および測定回数を入力すると、ステップS310～S318を経て、まず、印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>のうち印刷装置P<sub>1</sub>が測定要求対象として設定され、測定モードへの切換要求が印刷装置P<sub>1</sub>に送信され、続いて、記憶装置61のマップ情報、並びに出力先情報、測定点数情報および測定回数情報が順次印刷装置P<sub>1</sub>に送信される。

【0057】印刷装置P<sub>1</sub>では、測定モードへの切換要求とともに、マップ情報、出力先情報、測定点数情報および測定回数情報を受信すると、ステップS100～S114を経て、印刷装置P<sub>1</sub>の現在のモードが測定モードに設定され、まず、5台のユーザ端末100のうち最初のもので測定対象に設定され、測定対象となるユーザ端末100から受信した無線信号のレベルが測定される。

【0058】信号レベルの測定では、ステップS200、S202を経て、記憶装置41のアクセス情報に基づいて、測定対象となるユーザ端末100に通信可能に接続し、レベル測定装置44により、ユーザ端末100から受信した無線信号のレベルが測定される。次いで、ステップS204を経て、リモートループバックコマンドが測定対象となるユーザ端末100に送信され、その送信に対する応答内容がチェックされることにより通信過程におけるエラーの有無が測定され、エラーがあったときはエラー回数が加算される。そして、ステップS2

06を経て、受信した測定回数情報の測定回数が「1」減算され、測定回数が「0」になるまでステップS202～S206の処理が繰り返し実行される。ユーザは、測定回数として100回を入力したので、この場合、ステップS202～S206の処理が100回実行される。

【0059】測定回数が「0」になると、ステップS210、S212を経て、測定された信号レベルの平均値が算出され、測定対象となるユーザ端末100との接続が解放される。よって、信号レベルの平均値およびエラー回数が測定結果となる。次いで、測定対象となるユーザ端末100について信号レベルの測定が終了すると、ステップS116、S118、S128を経て、受信した測定点数情報の測定点数が「1」減算され、測定点数が「0」でなければ、5台のユーザ端末100のうち次のものが測定対象に設定され、上記と同じ要領で、測定対象となるユーザ端末100から受信した無線信号のレベルが測定される。このような一連の信号レベルの測定処理は、測定点数が「0」になるまで測定対象を変更しながら継続される。

【0060】測定点数が「0」になると、ステップS120、S122を経て、アクセスのあったユーザ端末100に測定終了が通知されるとともに、測定が終了した旨が表示装置42に表示され、記憶装置41の設置位置情報に基づいて、受信したマップ情報により特定される平面マップ上に自己の位置がプロットされることによりそのマップ情報が更新される。次いで、ステップS124、S126を経て、出力先の選択がユーザ端末100となっていることから、更新されたマップ情報および測定結果がアクセスのあったユーザ端末100に出力され、印刷装置P<sub>1</sub>の現在のモードが印刷制御モードに設定される。

【0061】ユーザ端末100では、測定終了の通知を受信すると、出力先の選択がユーザ端末100となっていることから、ステップS322、S324を経て、マップ情報および測定結果を受信する。マップ情報および測定結果を受信したところで、印刷装置P<sub>1</sub>についての測定要求処理が終了する。後は、上記と同じ要領で、印刷装置P<sub>2</sub>～P<sub>5</sub>について測定要求処理が実行され、その結果、すべての印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>についてマップ情報および測定結果を取得することができる。

【0062】すべての印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>についてマップ情報および測定結果を取得すると、出力先の選択がユーザ端末100となっていることから、ステップS328～S334を経て、受信した測定結果に基づいて印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>のなかから通信状態が最良の印刷装置が特定され、図7に示すように、受信したマップ情報に基づいて、表示画面のうち左約半分の領域に平面マップが表示され、平面マップのなかで最良のものとして特定された印刷装置の平面マップ上の位置が強調表示される。この

場合、例えば、印刷装置  $P_1 \sim P_5$  のなかで印刷装置  $P_5$  が最良のものと特定されたため、平面マップ上で右上の隅に設置された印刷装置  $P_5$  の位置に星印が付されることで強調表示が行われる。

【0063】また、ステップ S 336 を経て、表示画面のうち右約半分の領域に、受信した測定結果が表示される。測定結果の表示は、各ユーザ端末 100 と各印刷装置  $P_1 \sim P_5$  とのそれぞれの組み合わせについて無線信号の平均レベルおよびエラー回数を表示するとともに、通信状態が最良の印刷装置の番号および測定日時を表示することにより行われる。

【0064】なお、ユーザが、出力先として表示装置 42 の選択を入力した場合は、上記のように測定結果がユーザ端末 100 に表示されるのではなく、印刷装置  $P_1 \sim P_5$  の表示装置 42 に表示される。また、ユーザが、出力先として印刷制御装置 45 の選択を入力した場合は、上記のように測定結果がユーザ端末 100 に表示されるのではなく、測定結果が紙面に印刷される。

【0065】また、ユーザが、出力先としてケーブル 49 の選択を入力した場合は、上記のように測定結果がユーザ端末 100 に表示されるのではなく、ケーブル 49 に接続されている端末に測定結果が出力される。このようにして、本実施の形態では、ユーザ端末 100 と印刷装置  $P_1 \sim P_5$  とを無線により通信可能に接続し、印刷装置  $P_1 \sim P_5$  は、ユーザ端末 100 との間で通信される無線信号のレベルを測定するレベル測定装置 44 を有し、レベル測定装置 44 での測定結果をユーザ端末 100 に通知するようになっており、ユーザ端末 100 は、測定結果を受信したときは、受信した測定結果に基づいて、印刷装置  $P_1 \sim P_5$  との通信状態に関する通知を行うようになっている。

【0066】これにより、ユーザは、ユーザ端末 100 において測定結果の通知を受けることができるので、従来に比して、ユーザ端末 100 と無線通信を行う印刷装置  $P_1 \sim P_5$  との通信状態を比較的容易に把握することができる。さらに、本実施の形態では、ユーザ端末 100 は、測定結果を受信したときは、受信した測定結果に基づいて、印刷装置  $P_1 \sim P_5$  のなかから通信状態が最良の印刷装置を特定し、特定した印刷装置に関する通知を行うようになっている。

【0067】これにより、ユーザは、ユーザ端末 100 において通信状態が最良の印刷装置を把握することができるので、比較的高品質の無線通信を行うことが期待できる。さらに、本実施の形態では、ユーザ端末 100 は、室内 10 の平面マップを示すマップ情報を測定要求とともに印刷装置  $P_1 \sim P_5$  に送信し、マップ情報および測定結果を受信したときは、受信したマップ情報および測定結果に基づいて、通信状態に関する通知およびマップの表示を行うようになっており、印刷装置  $P_1 \sim P_5$  は、測定要求とともにマップ情報を受信したときは、

レベル測定装置 44 による測定を行うとともに、受信したマップ情報により特定される平面マップ上に自己の位置をプロットすることによりそのマップ情報を更新し、更新したマップ情報および測定結果をユーザ端末 100 に送信するようになっている。

【0068】これにより、ユーザは、ユーザ端末 100 において、印刷装置  $P_1 \sim P_5$  との通信状態を、その印刷装置  $P_1 \sim P_5$  の位置のマップ表示と併せて把握することができるので、ユーザ端末 100 と無線通信を行う印刷装置  $P_1 \sim P_5$  との通信状態をさらに容易に把握することができる。さらに、本実施の形態では、印刷装置  $P_1 \sim P_5$  は、レベル測定装置 44 での測定結果を表示装置 42 に表示するようになっている。

【0069】これにより、ユーザは、比較的目に付きやすい高さにある印刷装置  $P_1 \sim P_5$  において測定結果の通知を受けることもできるので、従来に比して、ユーザ端末 100 と無線通信を行う印刷装置  $P_1 \sim P_5$  との通信状態を比較的容易に把握することができる。上記実施の形態において、印刷装置  $P_1 \sim P_5$  は、請求項 1 ないし 6、8 または 10 記載の通信機器に対応し、レベル測定装置 44 は、請求項 1、2、4、5、7 ないし 9 記載の信号レベル測定手段に対応し、ステップ S 124 は、請求項 1、2、4、5、7 ないし 9 記載の通知手段に対応している。また、設置位置情報は、請求項 4 記載の位置情報に対応し、無線信号のレベルおよびエラー回数の測定結果は、請求項 4 または 5 記載の信号レベル情報に対応している。

【0070】なお、上記実施の形態においては、ユーザ端末 100 と印刷装置  $P_1 \sim P_5$  との通信状態を通知するように構成したが、ユーザ端末 100 としては、例えば、デスクトップ型のパソコンに限らず、ノート型のパソコンや携帯電話等の携帯端末として構成することができる。特に、ノート型のパソコンや携帯電話等の携帯端末であれば、印刷装置  $P_1 \sim P_5$  と通信を行う位置が一定でないことが想定されるので、本発明を適用することの意義が大きい。

【0071】また、上記実施の形態においては、印刷装置  $P_1$  は、入力装置 40、記憶装置 41、表示装置 42、無線通信装置 43、レベル測定装置 44、印刷制御装置 45 およびケーブル 49 を I/F 38 に接続して構成したが、これに限らず、図 8 に示すように構成してもよい。図 8 は、印刷装置  $P_1$  の構成を示すブロック図である。

【0072】この印刷装置  $P_1$  は、図 8 に示すように、CPU 30、ROM 32、RAM 34、表示装置 42、無線通信装置 43、レベル測定装置 44、印刷制御装置 45 および I/F 38、並びに記憶装置 41 に代えてフラッシュ ROM 46 を相互にバス接続して構成されている。また、I/F 38 には、外部装置として、入力装置 40 およびケーブル 49 が接続されている。

【0073】また、上記実施の形態において、図3、図4および図6のフローチャートに示す処理を実行するにあたっては、いずれも、ROM32、52にあらかじめ格納されている制御プログラムを実行する場合について説明したが、これに限らず、これらの手順を示したプログラムが記憶された記憶媒体から、そのプログラムをRAM34、54に読み込んで実行するようにしてもよい。

【0074】ここで、記憶媒体とは、RAM、ROM等の半導体記憶媒体、FD、HD等の磁気記憶型記憶媒体、CD、CDV、LD、DVD等の光学的読取方式記憶媒体、MO等の磁気記憶型／光学的読取方式記憶媒体であって、電子的、磁氣的、光学的等の読み取り方法のいかににかかわらず、コンピュータで読み取り可能な記憶媒体であれば、あらゆる記憶媒体を含むものである。

【0075】また、上記実施の形態においては、本発明に係る通信状態監視システム、通信機器、印刷装置およびユーザ端末用プログラムを、図1に示すように、印刷装置P<sub>1</sub>～P<sub>5</sub>とユーザ端末100との間で通信される無線信号のレベルを測定し、ユーザ端末100においてその測定結果を確認する場合について適用したが、これに限らず、本発明の主旨を逸脱しない範囲で他の場合にも適用可能である。

【0076】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る請求項1記載の通信状態監視システムによれば、ユーザは、ユーザ端末において測定結果の通知を受けることができるので、従来に比して、ユーザ端末と無線通信を行う通信機器との通信状態を比較的容易に把握することができるという効果が得られる。

【0077】さらに、本発明に係る請求項2ないし6記載の通信状態監視システムによれば、ユーザは、ユーザ端末において測定結果の通知を受けることができるので、従来に比して、ユーザ端末と無線通信を行う通信機器との通信状態を比較的容易に把握することができるという効果が得られる。さらに、本発明に係る請求項3記載の通信状態監視システムによれば、ユーザは、ユーザ端末において通信を行うのに適していると思われる通信機器を把握することができるので、例えば、複数の通信機器が同一の機能を提供するものであれば、それらのなかから通信を行うのに適しているものを通信対象として選択することにより比較的高品質の無線通信を行うことが期待できるという効果も得られる。

【0078】さらに、本発明に係る請求項4または5記載の通信状態監視システムによれば、ユーザは、ユーザ端末において、通信機器との通信状態を、その通信機器の位置に関する情報と併せて把握することができるので、ユーザ端末と無線通信を行う通信機器との通信状態をさらに容易に把握することができるという効果も得られる。

【0079】さらに、本発明に係る請求項5記載の通信

状態監視システムによれば、ユーザは、ユーザ端末において、通信機器との通信状態を、その通信機器の位置のマップ表示と併せて把握することができるので、ユーザ端末と無線通信を行う通信機器との通信状態をさらに容易に把握することができるという効果も得られる。さらに、本発明に係る請求項6記載の通信状態監視システムによれば、ユーザは、ユーザ端末において測定結果の通知を受けることができるので、ユーザ端末と無線通信を行う印刷装置との通信状態を比較的容易に把握することができるという効果が得られる。

【0080】さらに、本発明に係る請求項7記載の通信状態監視システムによれば、ユーザは、比較的目に付きやすい高さにある印刷装置において測定結果の通知を受けることもできるので、従来に比して、ユーザ端末と無線通信を行う印刷装置との通信状態を比較的容易に把握することができるという効果が得られる。一方、本発明に係る請求項8記載の通信機器によれば、請求項2記載の通信状態監視システムと同等の効果が得られる。

【0081】一方、本発明に係る請求項9記載の印刷装置によれば、請求項7記載の通信状態監視システムと同等の効果が得られる。一方、本発明に係る請求項10記載のユーザ端末用プログラムによれば、請求項3記載の通信状態監視システムと同等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】室内10におけるネットワーク機器の配置を示す平面図である。

【図2】印刷装置P<sub>1</sub>の構成を示すブロック図である。

【図3】レベル測定結果通知処理を示すフローチャートである。

【図4】信号レベル測定処理を示すフローチャートである。

【図5】ユーザ端末100の構成を示すブロック図である。

【図6】レベル測定要求処理を示すフローチャートである。

【図7】ユーザ端末100での表示画面を示す図である。

【図8】印刷装置P<sub>1</sub>の構成を示すブロック図である。

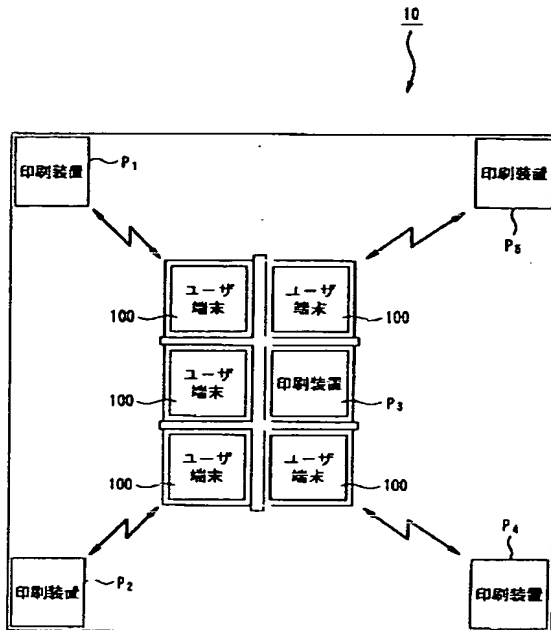
【符号の説明】

10	室内
100	ユーザ端末
P <sub>1</sub> ～P <sub>5</sub>	印刷装置
30、50	CPU
32、52	ROM
34、54	RAM
38、58	I/F
40、60	入力装置
41、61	記憶装置
42、62	表示装置
43、63	無線通信装置

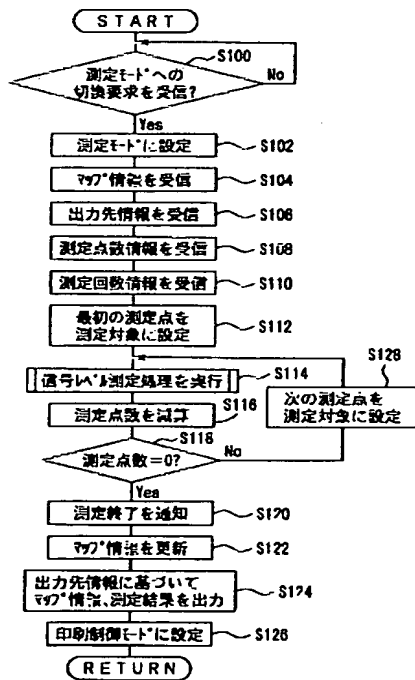
4 4

レベル測定装置

【図1】



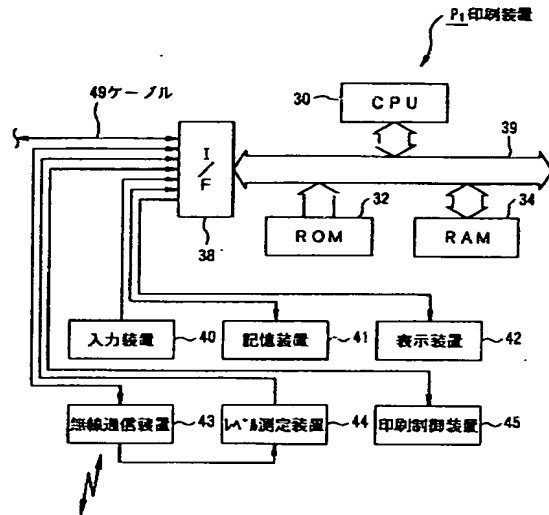
【図3】



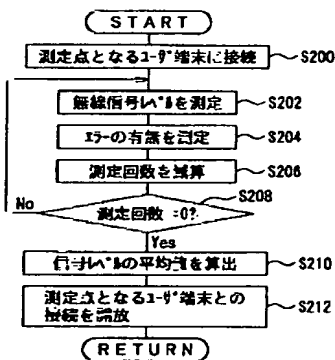
4 5

印刷制御装置

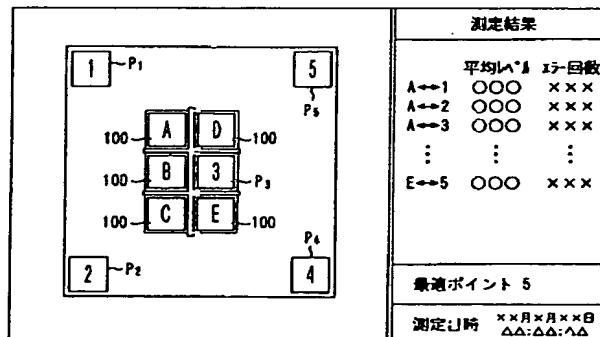
【図2】



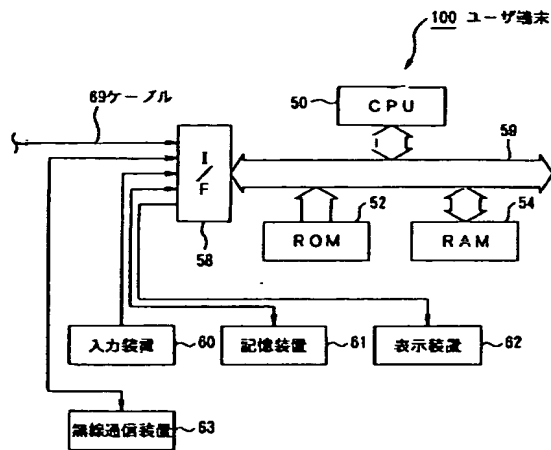
【図4】



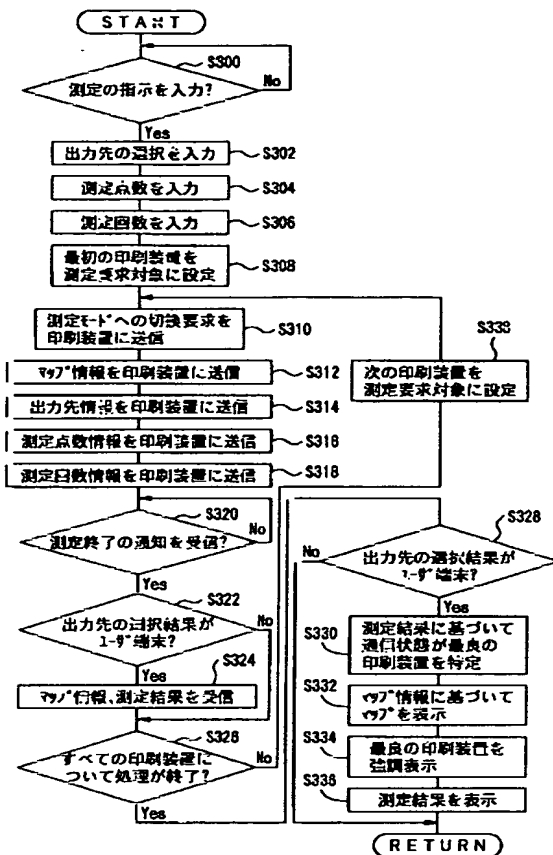
【図7】



【図5】



【図6】



【図8】

